

PCT

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE  
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL  
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAKAHASHI, Masahisa  
Ambassador Roppongi Buildings  
Room 1003  
16-13, Roppongi 3-chome  
Minato-ku  
Tokyo 106-0032  
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 24 February 2000 (24.02.00)		
Applicant's or agent's file reference 1999-MHI3		<b>IMPORTANT NOTICE</b>
International application No. PCT/JP99/04309	International filing date (day/month/year) 10 August 1999 (10.08.99)	
Priority date (day/month/year) 11 August 1998 (11.08.98)		
Applicant MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:  
CN,EP,JP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:  
TR

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on  
24 February 2000 (24.02.00) under No. WO 00/09243

**REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)**

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

**REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))**

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland  Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer  J. Zahra  Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

EP

US

PCT

## 国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)  
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 1999-MH13	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/04309	国際出願日 (日.月.年) 10.08.99	優先日 (日.月.年) 11.08.98	
出願人(氏名又は名称) 三菱重工業株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☒ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

日本国実用新案掲載公報 1996-1999年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

DIALOG (WPI/L)

JOIS

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-950, A (石川島播磨重工業株式会社) 9. 1月. 1996 (09. 01. 96), 第3欄 13-44行, 図1, (ファミリーなし)	1-7
A	J P, 7-31841, A (石川島播磨重工業株式会社) 3. 2月. 1995 (03. 02. 95), 第2欄 49行-第3欄 20行, 図1, (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 11. 99

国際調査報告の発送日

16.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

服部 智

4 Q

8822

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 61-80215 号 (日本国実用新案登録 出願公開 62-194423 号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 10. 12 月. 1987 (10. 12. 87), 明細書 第3頁 16 行-第4頁 17 行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP, 8-257347, A (バブコック日立株式会社) 8. 10 月. 1996 (08. 10. 96), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-7

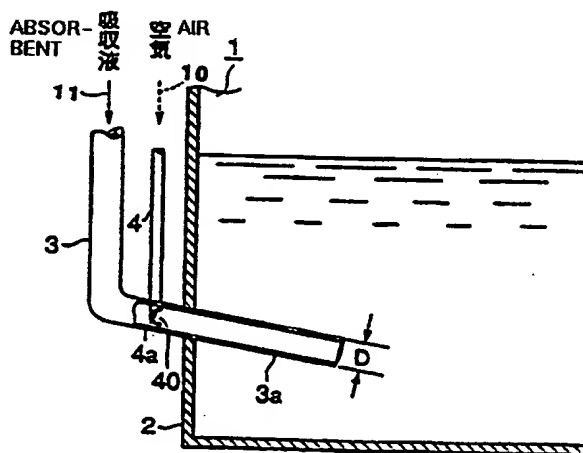


## 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 <b>B01D 53/50, 53/77</b>	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO00/09243</b>  (43) 国際公開日 2000年2月24日(24.02.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04309  (22) 国際出願日 1999年8月10日(10.08.99)  (30) 優先権データ 特願平10/226798 1998年8月11日(11.08.98) JP  (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)(JP/JP) 〒100-8315 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 鬼塚雅和(ONIZUKA, Masakazu)(JP/JP) 高品 徹(TAKASHINA, Toru)(JP/JP) 〒733-0036 広島県広島市西区観音新町四丁目6番22号 三菱重工業株式会社 広島研究所内 Hiroshima, (JP) 篠田岳男(SHINODA, Takeo)(JP/JP) 〒100-8315 東京都千代田区丸の内二丁目5番1号 三菱重工業株式会社内 Tokyo, (JP)	(74) 代理人 弁理士 高橋昌久(TAKAHASHI, Masahisa) 〒106-0032 東京都港区六本木3丁目16番13号 アンバサダー六本木1003号 Tokyo, (JP)  (81) 指定国 CN, JP, KR, TR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)  添付公開書類 国際調査報告書	

(54)Title: WET TYPE FLUE GAS DESULFURIZATION EQUIPMENT ✓

(54)発明の名称 湿式排煙脱硫装置



## (57) Abstract

A wet type flue gas desulfurization equipment capable of desulfurizing  $\text{SO}_2$  contained in exhaust combustion gas by washing it with absorbent, wherein an air blowing pipe is connected to an absorbent circulating pipe having one end opened as a delivery port to a solution reservoir of an absorber, the outlet opening position of the blowing pipe is positioned on the upstream side by 3D to 10D range of the tip of the absorbent circulating pipe, where the inside diameter of the absorbent circulating pipe is (D), the tip part of the air blowing pipe is inserted into the pipe, the tip part is formed in a semi-split shape having an opening on the downstream side or an orifice is provided on the upstream side of an air blowing pipe installation position, and the outlet opening of the blowing pipe is positioned in a negative pressure area formed by the orifice.

AE アラビア海 阿拉伯海  
AL アルバニア 阿爾巴尼亞  
AM アーメン 亞美尼亞  
AT オーストリア 奧地利  
AL オーストリア 奧地利  
AZ アゼルバイジャン 阿塞拜疆  
BA バルカン半島 巴爾幹半島  
BB バルカン半島 巴爾幹半島  
BE ベルギー 比利時  
BF ブルキナファソ 布爾基納法索  
BG ブルガリア 保加利亞  
BJ ベネチア 威尼采  
BY ベラルーシ 白俄羅斯  
BR ブラジル 巴西  
CA カナダ 加拿大  
CF 中央アフリカ 中非  
CG コンゴ 剛果  
CH チベット 西藏  
CI コートジボワール 科特迪瓦  
CM カメルーン 喀麥隆  
CN 中国 中國  
CR コスタリカ 哥斯達黎加  
CL チリ 智利  
CY キプロス 塞浦路斯  
CZ チェコ 捷克  
DK デンマーク 丹麥  
F フランス 法國

[illegible]

RO 二一  
 PT 二一  
 NZ 二一  
 PL 二一  
 NO 二一  
 NL 二一  
 NE 二一  
 MX 二一  
 MW 二一  
 MR 二一  
 MN 二一  
 ML 二一  
 共和國 二一  
 MK 二一  
 MC 二一  
 MD 二一  
 MC 二一  
 MA 二一  
 LV 二一  
 LU 二一  
 LT 二一  
 LS 二一  
 LR 二一  
 LK 二一  
 LI 二一  
 LC 二一  
 KZ 二一

RU 〇ロ  
 SD 一ハ  
 SE 一ハ  
 SG 一ハ  
 SI 一ハ  
 SK 一ハ  
 SL 一ハ  
 SN 一ハ  
 SZ 一ハ  
 TD 一ハ  
 TG 一ハ  
 TJ 一ハ  
 TZ 一ハ  
 TM 一ハ  
 TR 一ハ  
 UA 一ハ  
 US 一ハ  
 VN 一ハ  
 YN 一ハ  
 ZA 一ハ  
 ZW 一ハ

## 明 細 書

## 湿式排煙脱硫装置

## 技術分野

本発明は、ボイラ等から発生される燃焼排ガス中の $\text{SO}_2$ （亜硫酸ガス）をアルカリを含む吸収液により洗浄して脱硫するようにした湿式排煙脱硫装置の改良に関する。

## 背景技術

硫黄分を含む燃料を燃焼すると、灰分中に固定されるものを除いて、亜硫酸ガス（ $\text{SO}_2$ ）として大気に放出され、人体、動物のみならず、酸性雨として地上に降ることにより環境にも大きな悪影響を及ぼす。

このため従来より大型の燃焼設備やプラントには排煙脱硫装置が付設され、その多くのものが湿式排煙脱硫装置である。

かかる湿式脱硫法では、石灰等のアルカリを含む吸収液と排ガスとを気液接触させ、 $\text{SO}_2$ を吸収除去するとともに、排ガスから吸収した $\text{SO}_2$ によって吸収液中に生成した亜硫酸塩を酸化して安定な硫酸塩とするため、通常、吸収液中に空気を吹き込んで酸化する方法が採られている。

従来、かかる吸収液中への空気の吹き込み手段として各種技術が開発されており、例えば、第13図（A）に示すように吸収塔101において、多数の固定吹き込み管116により液溜め部102の全域にわたり空気10を吹き込むようにした空気吹き込み技術（A）と、第13図（B）に示すように複数の旋回吹き込み管115により液溜め部102の全域にわたりそれぞれを旋回させながら空気10を吹き込む空気吹き込み技術（B）と、第13図（C）に示すように複数の固定吹き込み管117に攪拌機119の拡散擾乱機能を併用させた空気吹き込み技術（C）と、第14図に示すように、液溜め部102に別途循環ポンプ118b付き吸収液循環用の独立配管118を設け、該配管118に空気吹き込み管1

1 8 a を設け、該配管 1 1 8 内で予め気液混合体を形成させそれを噴霧状に吹き込むとともに、攪拌機 1 1 9 の拡散機能を併用して、液溜め部 1 0 2 全域に空気 1 0 を吹き込むようにした空気吹き込み技術 (D) 等が存在する。

なお上記空気吹き込み技術 (D) における吸収液循環用の独立配管 1 1 8 の代わりに、排ガスに向け吸収液を散布する吸収液散布用配管 1 0 3 より分岐させた吸収液循環用の分岐配管 1 1 0 a (第 1 2 図参照) を使用するとともに攪拌機 1 1 9 を持たないようにした空気吹き込み技術 (E) がある。

上記各空気吹き込み手段の内、第 1 3 図 (B) に示す空気吹き込み技術 (B) は吸収液循環用の独立配管を設ける必要がなく、攪拌機等を設ける必要もなく、酸化性能も高いが、現在その主流を占める向流式吸収塔ではその形状から設置が困難で、現状では第 1 3 図 (A) に示す多数の固定吹き込み管 1 1 6 を使用する空気吹き込み技術 (A) のみしか適用出来ず、それが持つ酸化能力の限界からタンクの大型化が不可避の状況にある。

上記解決手段として、タンク側面から設置可能で、配置自由度が高く、前記空気吹き込み技術 B と同等の酸化性能を有する空気吹き込み技術の実現が強く望まれ種々提案されている。

なお、上記空気吹き込み技術 (C)、(D) に見られる攪拌機 1 1 9 の設置は、高効率の酸化性能の保持と酸化による生成物の沈降堆積を防ぐ点から必要であるが、該攪拌機の設置は設備コストの過大や大型化につながる問題がある。

そして、現在使用されているもののなかで、例えば実開昭 6 2 - 1 9 4 4 2 3 号公報に記載されたものを挙げることができる。

同公報に示された空気吹き込み装置は、排ガス導入部を吸収塔に接続するとともに、吸収塔底部の液溜め部より吸収塔上部に付設した吸収液散布手段に接続する吸収液散布用配管を設けた湿式排煙脱硫装置において、前記吸収液散布用配管より分岐して吸収塔底部の液溜め部に接続する吸収液循環用の分岐配管を配設し、その分岐配管に空気吹き込み手段を付設したものである。

かかる公報に示された空気吹き込み手段 (空気吹き込み装置) の更に具体的な構造について、第 1 0 図を参照して述べると、次の通りである。



第10図に見るように本提案は前記空気吹き込み手段Eに該当するものである。

吸収塔101の底部の液溜め部102の吸収液は循環ポンプ104及び吸収液散布用配管103を介して、図示してない排ガス通路に導入散布され、散布液は排ガス中の $\text{SO}_2$ を吸収溶解して液溜め部102に還流貯留される。

本提案では、この液溜め部102の吸収液の酸化手段として下記に示す空気吹き込み手段により可能としたものである。

すなわち、上記吸収液散布用配管103の循環ポンプ104の下流に吸収液循環用の分岐配管110aを設け、その一端は前記循環ポンプ104に接続し、他端は液溜め部102に連通させてある。更に、該分岐配管110aにはそれより小径の空気吹き込み管105を設け、先端部105aを挿入させてあり、かつ先端部105aの軸芯は分岐配管110aの軸芯上に位置するように湾曲配設し、吹き込み空気流10が分岐配管110aを流れる吸収液11と同方向に流れながらその軸芯部で合流するように下流側に向け開口させてある。なお、前記空気吹き込み管105には空気吹き込み用の吹き込みブロワ106が設けてある。

しかしながら、上記空気吹き込み装置以外に、空気吹き込みによる吸収液の酸化促進に関する別の手段と、吹き込み空気の微細化に対する別の手段及び攪拌機の設置も必要としない手段も提案されている。

例えば、特開平8-257347号公報に開示されている提案によると、第11図(A)、(B)に見るように、吸収塔101の下部に設けた液溜め部(循環タンク)102の上部より、循環ポンプ104により吸収液散布用配管103を介して図示してない散布ノズルより散布し、落下の過程で排ガスと接触直後の高濃度の亜硫酸を含む吸収液の落下流を形成させ、それを導入管110bを介して液溜め部102の底部へ直接導き、液溜め部102内では前記落下流の落下圧力により吸収液の上昇流を形成させ石膏等の粒子の沈降を防止する拡散機能を構成させるようにしてある。

また、液溜め部102の底部へ吸収液11を導入する過程で、酸化用空気である吹き込み空気10を吹き込むか、または導入管110b内に吹き込み、前記高濃度の亜硫酸を含む吸収液と接触させ、酸化反応速度を高め、次いで、前記底部

に設けた吹き出し孔 111a を持つ盤状分散管 111 を介して空気 10 を細かい気泡として液溜め部 102 内に均一に分散させる構成にしてある。

すなわち、上記提案においては、吸収液の酸化促進手段として排ガスと接触直後の高濃度の亜硫酸を含む吸収液に吹き込み空気を吹き込んで高い酸化反応速度得るようにしていること、及び、効率的気液接触を図る吹き込み空気の微細化手段として、落下圧のもとに流動中の導入管内の吸収液に空気吹き込みを行ない、気液混合体を導入管の先端に多数の吹き出し孔を持つ環状分散管 111 を介して噴出させることにより吹き込み空気の微細化を可能にしている。そして、上記分散管を液溜め部の底部全域に付設して、全域にわたる空気吹き込みを可能にしている。

しかし、上記空気吹き出し孔 111a への粒子の沈降によるスケール付着の問題があり特にメンテナンス上問題がある。

上記構成のように液溜め部内部の貯留液に流動性を与え、石膏等生成物のスケール付着ないし堆積防止を含む吹き込み空気の分散を図るべく設けられた攪拌設備を不要とする別の提案としては、第 12 図に示すように液溜め部（循環タンク）102 の法線方向に所定の角度をなして噴流を吹き込む複数のジェットノズル 112 を設け、液溜め部 102 内の吸収液が液溜め部 102 の内壁に沿い矢印 A 方向に流動攪拌されるよう構成し、前記ジェットノズル 112 の基部と液溜め部 102 との間には噴流ポンプ 113 を介在させた吸収液循環用の独立配管 110c を設け、且つジェットノズル 112 の基部の手前に空気吹き込み管 114 を設ける構成とした提案があるが、この場合には液溜め部 102 を含む吸収塔の周囲に過大な取り付けスペースを必要とし大型化を余儀なくされる問題があるとともに、酸化用空気の微細気泡化、及び吸収液内への分散等に改善すべき点が残されている。

なお、前記第 10 図における、予め吸収液循環用の分岐配管 110a 中に空気吹き込みを行ない、微細気泡として分散させたものを液溜め部 102 に吹き込む手段においては、下記問題点を内蔵している。

すなわち、一つには、分岐配管に対する空気 10 の吹き込みが高圧で集中的で

あるため、分岐配管内における負圧領域キャビティー部の発生領域並びに吸収液の圧力が変動しやすく不安定で、分岐配管内面にエロージョンが生じやすいことであり、他の一つは、分岐配管内の気液合流後に分散される気泡が均一化されるまでかなりの距離の流動を要するため、気液合流部分から液溜め部に至るまでの分岐配管の長さを大きく採らなければならず、設備の小型化や設備コストの軽減化が望まれる中で解決を必要とされている点である。

### 発明の開示

本発明は、上記問題点を解決するために提案されたものであって、効率的酸化機能を維持するなかで設備のコストダウンと小型化を図ったものであり、水流の剥離を利用した空気吹き込みブロウを不要とする気液混合手段と、攪拌機を不要とする気液混合体の噴流形成手段等より構成し、省スペース、設備の小型化、設備コストの低減化、メンテナンスの容易な低コスト、低動力運転が可能な湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の提供を目的とするものである。

上記の目的を達成するため、本発明は、燃焼排ガス中の硫黄酸化ガス( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ 等)をアルカリを含む吸収液により洗浄して脱硫するようにした湿式排煙脱硫装置において、吸収塔の液溜め内に吐出口として一端を開口させた吸収液循環用の配管に空気吹き込み管を取り付け、その取り付け位置を吸収液循環用の配管の内径Dとしたとき該配管の先端より $3D \sim 10D$ の寸法だけ上流側としたことを特徴とする。

この場合前記配管が、液溜め部と吸収液散布手段間を接続する主配管に設けた循環ポンプの下流側より分岐させた分岐配管で構成することにより、分岐配管側に独立した循環ポンプが不要になる。

上記構成により空気吹き込み管の取り付け位置を内径Dの吸収液循環用の配管の先端より $3D \sim 10D$ の位置に設定するようにしたため、空気吹き込みにより惹起される前記配管内の負圧領域キャビティー部は配管の出口では安定化し、吹き込まれた空気は微細化分散された状態で吸収液の液溜め部に投入され、吸収液の酸化を効率よく行なうことができる。

なお、10Dを超えると気液合流後の気泡が消泡し、本発明の効果を充分期待し得ない。

そして、本発明は、前記吸収液循環用の配管に空気吹き込み管を取り付けるに際し、該配管内に空気吹き込み管の先端部を挿入させ、その先端部を下流側に向け開口面を有する半割り形状に形成した技術も提案する。

上記発明によって、空気吹き込みを吸収液循環用の配管内に水流の剥離を形成させ、該剥離部に空気を吹き込み吸収液と気液混合をさせるものである。

すなわち、空気吹き込み管の吸収液循環用の配管への取り付けに際しては、吹き込み管の先端を半割り状とし、半割り開口面を前記分岐配管の下流方向に向け流れる水流に対しては半割り背部の流線形状の背面で対向させる構成としてあるため、前記流線形状の背部により大きく開かれた空洞部分に空気が吹き込まれるため、配管内の吹き込み空気により惹起されるキャビティー部も安定した状態に急速に終息する。そのため、吸収液の圧力変動も小さく、配管内のエロージョンの発生も抑えることができる。

すなわち、第4図に示すように、空気吹き込み管の半割り部4aでの境界層の剥離点が固定化されるため、吸収液11及び空気10とも圧力が安定化すると共に、半割り部4aの開口面が大きいので吹き出し空気の圧力も低下する。

この結果、キャビティー部41aが安定化すると共に、空気はキャビティー部41aの末端で微細化して吸収液の中に分散する。

又上記発明により、配管内の吸収液に合流する空気はその圧力が低圧であっても合流後、空気はキャビティー部41a末端で微細化して細かい気泡となって周囲の吸収液の中に分散するので、空気の供給圧を低くすることができ、その低減化を通じて操業コストの節減も図れる。

更に、配管内における気液合流後の気泡が均一化するまでの流動距離は短くて済むので、気液合流部分から液溜め部に至るまでの配管の長さは小さくてもよく、設備の小型化や設備コストの低減化に有効である。

また、本発明は、前記配管に空気吹き込み管を取り付けるに際し、空気吹き込み管取り付け部の上流部にオリフィスを設けるとともに、該オリフィスにより形

成される負圧領域に前記吹き込み管の出口開口が位置している技術も提案する。  
上記発明によれば、配管路に縮流を起こさせるオリフィスを設け、該オリフィスにより惹起される水流の剥離により形成された負圧領域（キャビティー部）に空気を供給吸引（自吸）させ、該キャビティー部に発生するキャビティー渦によって気液混合を行なわせるようにしたもので、縮流後の流れの膨張プラス圧化により前記気液混合体は微細気泡に剪断分散され吐出口より噴流状に液溜め部内へ噴出するようにしたものである。

この場合、前記効果を円滑に達成するには、オリフィス口径は分岐管口径に対し、略  $2/3 \sim 3/4$  に設定し、更に前記吸収液のオリフィス部の通過流速をオリフィス部流速は  $8 \sim 14 \text{ m/sec}$  に設定するのがよい。

そして本発明によれば、噴流状に吐出された気液混合体により液溜め部内の貯留液を攪拌状態に置き、高酸化機能を持たせ、攪拌機の設置を不要とする。

すなわち、本発明は、上記キャビティー部の負圧による空気の自吸能力化により空気供給用ブロワの設置を不要とさせ、上記気液混合流は縮流後の流れの膨張高圧化の過程で微細気泡に剪断分散させ吐出口より液溜め部に気液混合流の噴流を形成されるため、液溜め部内には攪拌動力を与え、攪拌機の設置をすることなく高酸化性を持たせるようにしてある。

上記発明におけるオリフィス型の場合は、別途用意したオリフィス板を管路に挟むだけで済み設備コストは低く抑えることができ、上記したように吹き込み空気は自吸式で空気吹き込み用のブロワは省略でき小型化が図れる。また、吸収液循環ポンプからの分岐した吸収液で所要の高効率酸化性能を得ることができ、空気吹き込み管を取り付ける吸収液循環用の配管を独立配管にして低圧ポンプを設ける必要はない。

また、微細気泡化を可能とする気液混合手段と、気液混合部での導管内面（配管内面）のエロージョンを長期の稼働においても減少させるとともに、省スペース、設備の小型化、設備コストの低減化、メンテナンスの容易な低コスト、低動力運転可能にしている。

## 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例に係わる湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の要部構成を示す部分縦断側面図である。

第2図は、第1図の吸収液循環用の分岐配管と空気吹き込み管との関係を拡大して示す図で、(A)は縦断側面図、(B)は正面図である。

第3図は、本発明の第2の実施例において、吸収液循環用の分岐配管と空気吹き込み管との関係を示す図で、(A)は縦断側面図、(B)は正面図である。

第4図は、第2図の吸収液循環用の分岐配管と空気吹き込み管との関係を示す本発明の拡大図である。

第5図は、本発明の第3の実施例に係わる湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の要部構成を示す部分縦断側面図である。

第6図は、その分岐配管と空気吹き込み管よりなるエジェクタノズルの要部構成図である。

第7図(A)は第6図のエジェクタノズルのオリフィスにより発生する負圧領域と該領域に発生するキャビティー渦の状況を示す模式図で、(B)は該エジェクタノズルの負圧領域における圧力変化の状況を示す模式図である。

第8図(A)は、空気吸引流量はオリフィス口径に関係するとして吸引空気量をオリフィス開口面積で割った値とオリフィスでの液噴出流速との関係を示すグラフ図、(B)はオリフィスからの液噴出流速と微細化能力の関係を示した。図では微細化空気流量をオリフィス絞り部断面積で割った値を使用して関係を示すグラフ図である。

第9図(A)は、噴流到達点とし、この距離とノズル(分岐管)口径との比をノズル(分岐管)噴射動圧との関係を示すグラフ図、(B)はブロワにより通気した場合と、オリフィス100mmで自吸により通気した場合の液流量と吐出圧力の関係を示すグラフ図である。

第10図は、従来の湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の一例についてその要部を示す概要図である。

第11図は、従来の湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の別の一例を示す概

略図である。

第12図は、従来の湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の別の一例を示す概略図である。

第13図は、従来の湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の基本的に分類した概略図で、(A)は多数の固定吹き込み管を配設した場合を示す図で、(B)は複数の旋回吹き込み管を使用した場合を示す図で、(C)は複数の攪拌機付き空気吹き込み管を備えた場合を示す図である。

第14図は、従来の湿式排煙脱硫装置の空気吹き込み装置の図13に示す分類とは別の分類を形成する、吸収液循環用の独立配管に空気吹き込み管を設け且つ攪拌機を付設させた装置の概略の構成を示す図である。

第15図は本発明が適用された湿式排煙脱硫装置の全体構成図である。

そして、前記図中の符号の説明として、1は吸収塔、2は液溜め部、3は吸収液循環用の分岐配管、4は空気吹き込み管、4aは先端部、5はオリフィス、6は負圧領域、10は空気、11は循環吸収液、12は気液混合体を夫々示す。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を図に示した実施例を用いて詳細に説明する。但し、この実施例に記載される部品の形状その他の相対的配置などは特に特定の記載がない限り、この発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく単なる説明例に過ぎない。

第1図及び第2図は第1の実施例を、第3図は第2の実施例を、第5図は第3の実施例を、第15図は本発明が適用された湿式排煙脱硫装置の全体構成図をそれぞれ示している。

第1図、第2図及び第15図において、2は湿式排煙脱硫装置における吸収塔1の下部に設けられた液溜め部で、該液溜め部2には石灰等のアルカリ性成分を含む水溶液である吸収液が貯留されている。吸収塔1では、周知のように、ボイラ等の燃焼設備から導入された燃焼排ガスAに対し、液溜め部2から供給される吸収液がスプレー等の散布手段52で散布され、その吸収液に排ガス中の $\text{SO}_2$ 等の硫黄酸化ガスを取り込む。そして、捕獲された $\text{SO}_2$ を含む吸収液は、吸収塔

1 内で滴下又は流下して液溜め部 2 に戻る。 $\text{SO}_2$  等の硫黄酸化ガスが除去された排ガスはミストエリミネータ 5 0 でミスト除去後、排煙導出部 5 1 より次工程の排煙処理部若しくは大気放出される。

一方、液溜め部 2 の吸収液には亜硫酸塩が含まれることになるので、それを酸化させて安定した硫酸塩の形で取り出す必要性から、湿式排煙脱硫装置の液溜め部 2 には十分な空気 1 0 を供給するための空気吹き込み装置の付設を要することになる。

この実施例に係わる空気吹き込み装置においては、第 1 図に示すように、上流側にポンプ 5 3 を介装させた吸収液散布用配管 5 5 を分岐させた分岐配管 3 を弁 5 6 を介して側壁より液溜め 2 内に挿設し、その出口端 3 a を、液溜め部 2 内に吐出口として開口させている。

そして、前記分岐配管 3 の液溜め 2 側壁近傍の配管 3 部より、空気吹き込み管 4 の先端部 4 a が挿設されており、図 4 に示すようにその挿入した先端部 4 a を前記配管 3 の下流に向けキャビティー部 4 1 a を形成するように半割り形状に形成してある。換言すれば、先端部 4 a の横断面を下流方向に向け凹の半円状に形成してあり、キャビティー部 4 1 a が下流方向に向け形成されるようにしてある。そして、半割りした先端部 4 a の自由端は、吸収液循環用の分岐配管 3 の対側内周面まで到達する位置まで挿入させて止設させている。

第 1 図の例では、吸収液循環用の分岐配管 3 に対する空気吹き込み管 4 の合流位置である取り付け位置は液溜め部 2 の外側となるように設定してあるが、この合流位置は液溜め部 2 の内側となるように設定してもよいことは言うまでもない。

また、第 2 図、第 3 図に示すように、前記挿入した先端部 4 a の吸収液循環用の分岐配管 3 に対する前記合流位置を形成する取り付け位置は、前記配管 3 の内径を  $D$  としたとき、該配管 3 の先端より  $3D \sim 10D$  程度の寸法分だけ上流側とすることにより、配管 3 内の吸収液に合流する空気に圧力低下があっても合流後直ちに細かい気泡となって分散して好ましい気液接触効果を上げることができる。

更に、半割り状とした先端部 4 a の内径は、分岐配管 3 の外径  $D$  よりも勿論小径とするが、第 2 図 (B) 及び第 3 図 (B) に示すように、先端部 4 a の上下若



しくは左右両端側に形成される間隙 3 c を介して縮流となり円滑に吸収液が通過できるように、好ましくは  $0.4D \sim 0.7D$  程度とするとよい。

第 2 図 (B) に見るように、先端部 4 a の軸方向載断に示す配管態様は、前記軸方向載断面は分岐配管 3 に対し正面から見てその中心軸芯を過る水平断面と一致するように配しても良い。また、第 3 図 (B) に見るように分岐配管 3 の中心軸芯を過る縦方向 (鉛直方向) 断面と一致するように配しても良い。または前記中心軸芯を過る他の傾斜面と一致するようにしても良い。また、先端部 4 a の中心軸線と分岐配管 3 の中心軸線とのなす角度は、第 2 図 (A) のように略直角としても良いし、第 3 図 (A) のように他の傾斜角でもよい。

従って本実施例によれば、空気吹き込み管 4 の先端部 4 a が半割り形状に形成してあって、吸収液循環用の分岐配管 3 内で水流と対向する背部 4 1 は略流線型をなし、下流側を向く開口面 4 1 a は半割りで配管直径幅に亘って開口面を大きくしてあるので、分岐配管 3 内における空気によるキャビティ一部が安定化され、吸収液の圧力の変動も小さくなる。そこで配管内のエロージョンの発生が抑えられるという効果を奏する。

また、第 2 図、第 3 図の実施例においては、分岐配管 3 内の吸収液に合流する空気はその圧力が低圧であっても合流直後直ちに細かい気泡となって分散するので、空気の供給圧は低くすることができ、その低減化を通じて操業コストの節減も可能にしている。

更に、開口面 4 0 が大きく且つ空気の圧力が低圧化するため、分岐配管 3 内における気液合流後の気泡が均一化するまでの流動距離は短くてすみ、先端部 4 a から液溜め部 2 に至るまでの配管の長さは  $3D \sim 10D$  と小さくても良く、従って設備の小型化や設備コストの低減化を図ることができる。

なお、上記分岐配管 3 は前記吸収液散布用配管より分岐せずに独立して循環ポンプを備えた独立配管でも良いことは言うまでもない。

第 5 図及び第 6 図は本発明の第 3 実施例の概略構成を示し、第 7 図 (A) はオリフィス 5 により発生する負圧領域 6 において縮流状態から膨張状態に移行する

吸収液 11 と吸入された空気との気液混合体 12 の形成直前の状況を示す模式図、第 7 図 (B) は負圧領域 6 における圧力変化の状況を示す模式図である。

本実施例では、第 5 図及び第 6 図において、石灰等のアルカリ性成分を含む水溶液である吸収液が貯留されている液溜め部 2 に十分な空気 10 を供給するための空気吹き込み装置として本実施例では第 15 図に示す分岐配管 3 をオリフィスを用いたエジェクタノズル構成をとっている。

即ち、吸収液散布用配管 55 の循環ポンプ 53 の下流側より分岐させた分岐配管 3 は、液溜め部 2 内に挿設されてその吐出口 3a より吸収液を液溜め部 2 に循環吐出するようにした構成であるが、該分岐配管 3 は吐出口 3a より上流に延設する直管部分に該オリフィス 5 を設け、該オリフィス 5 出口直後のオリフィス 5 により形成される負圧領域 6 に開口させて、空気吹き込み管 4 を設ける。

この場合、前記空気吹き込み管 4 の取り付け位置(開口位置)は下流の吐出口 3a より  $3D \sim 10D$  の上流位置になるように配設する。酸化用空気 10 は空気吹き込み管 4 を介して負圧領域 6 における吸引力を利用して自吸され、該自吸された空気 10 は負圧領域 6 に形成されているキャビティー渦を介して縮流後の膨張状態にある吸収液 11 と合流して気液合流体 12 を形成する。

上記オリフィス 5 を通過する吸収液 11 は第 7 図 (B) に示すように、負圧領域 6 を形成後膨張を開始し、暫時圧力を高め点 7 に至り元のプラス圧状態に復元し、その間に自吸された空気 10 を剪断しつつ微細気泡化された気液混合体 12 として吐出口 3a より噴流状態となり液溜め部 2 に吐出する。そして、吐出噴流により液溜め部 2 内の所定位置に到達後、上昇流を形成して貯留液を攪拌状態に置き、高酸化性能を備えるとともに酸化による生成物の沈降堆積を防止するようにしてある。

次に本実施例の空気吹き込み装置に係わるエジェクタノズルについて、分岐管口径  $150\phi$  で循環流量  $100 \sim 350 \text{ m}^3/\text{h}$ 、通気流量  $60 \sim 600 \text{ m}^3/\text{h}$  の運転条件のもとに行なったノズル特性試験において得られた結果を第 8 図から第 9 図に示す。

## 請 求 の 範 囲

1. 燃焼排ガス中の $\text{SO}_2$ 等の硫黄酸化ガスをアルカリを含む吸収液により洗浄して脱硫するようにした湿式排煙脱硫装置において、

吸収塔の液溜め内に吐出口として一端を開口させた吸収液循環用の配管途中に空気吹き込み管を取り付け、その吹き込み管の出口開口位置を吸収液循環用の配管の内径 $D$ としたとき該配管の先端より $3D \sim 10D$ の範囲の上流位置に設置したことを特徴とする湿式排煙脱硫装置。

2. 請求の範囲第1項記載の前記配管が、液溜め部と吸収液散布手段間を接続する主配管に設けた循環ポンプの下流側より分岐させた分岐配管であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の湿式排煙脱硫装置

3. 前記配管に空気吹き込み管を取り付けるに際し、配管内に空気吹き込み管の先端部を挿入させ、その先端部を下流側に向け開口面を有する半割り形状に形成したことを特徴とする請求の範囲第1項記載の湿式排煙脱硫装置。

4. 空気吹き込み管の先端部の内径を、該配管の内径 $D$ に対して略 $0.4D \sim 0.7D$ としたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の湿式排煙脱硫装置。

5. 前記配管に空気吹き込み管を取り付けるに際し、空気吹き込み管取り付け位置の上流部にオリフィスを設けるとともに、該オリフィスにより形成される負圧領域に前記吹き込み管の出口開口が位置していることを特徴とする請求の範囲第1項記載の湿式排煙脱硫装置。

6. 前記オリフィス口径を分岐管口径に対し、略 $2/3 \sim 3/4$ に設定したことを特徴とする請求の範囲第3項記載の湿式排煙脱硫装置

7. 前記吸収液のオリフィス部の通過流速をオリフィス部流速は $8 \sim 14 \text{ m/s}$ に設定したことを特徴とする請求の範囲第3項記載の湿式排煙脱硫装置。

### 産業上の利用可能性

以上記載のごとく本発明によれば、吸収液循環用の分岐配管の導管内面のエロージョンの発生を長期の稼働に於いても抑えることが出来、また、空気吹き込み管の先端部 4 a から液溜め部 2 に至るまでの配管の長さを  $3D \sim 10D$  の小さい値に設定出来、設備の小型化や設備のコスト低減化を図ることができる。

特に請求の範囲第 5 項記載の発明によれば、空気吹き込み用の動力を不用とした自吸式を採用でき、気泡微細化能力も従来の何れタイプと比較して動力費を換算した場合は優れた値を取り、且つ攪拌機を設けること無くアーム回転式（空気吹き込み手段 B）と同等の高酸化性能を期待でき、タンク側面から気液混合相流を噴射して酸化する配置自由度の高いサイドマウント方式の確立が可能である。

(A)に示した。

本図より噴流到達距離 $L_j$ と噴射動圧 $P_{dn}$ の関係を(2)にまとめた。

$$L_j = D_n \times (0.72 P_{dn} + 12) \dots\dots (2)$$

$L_j$  ; ノズル先端からの噴流到達距離 [m]

$D_n$  ; 噴射ノズル口径 [m]

$P_{dn}$  ; 噴射ノズルからの噴流の動圧 [kPa]

尚、上記は水を用いた場合の結果であるが、液中に塩分が混入した場合、到達距離はもっと長くなる傾向がみられた。

従ってオリフィス口径が分岐管口径に対し、 $2/3 \sim 3/4$ 程度であれば酸化負荷が比較的低ければ没液深3m程度で自吸空気による酸化ができ、酸化ブローの省略も可能である。又微細化できる空気流量は液のオリフィス部での流速に関係し、 $8 \sim 10 \text{ m/sec}$ で噴射液流量と同流量となり、 $12 \text{ m/sec}$ で1.3倍程度となる。従ってオリフィス部流速は $8 \text{ m/sec}$ 以上が好ましくその上限は円滑な微細化を図るために $14 \text{ m/sec}$ 以下がよい。

酸化性能は微細化空気の範囲内であればタンク床面積基準空塔速度に比例して上昇するがそれ以上の通気は殆ど効果が無い。オリフィス口径によって自給・微分化性能が変化するが、オリフィス口径は分岐管口径に対し、 $2/3 \sim 3/4$ 程度がよく、これにより噴流の到達距離は運転条件にもよるが概ね分岐管口径の1.5以上に設定でき、吐出口より液溜内への噴流パワーを尚有し、僅か下向きに傾斜させた当該分岐管の先端から噴流はある距離（前記到達距離）に到達すると急角度で屈曲し上昇流を形成し貯留液に攪拌流動をもたらしている。

第9図(B)にブローにより通気した場合と、オリフィス100mmで自吸により通気した場合の液流量と吐出圧力の関係を示す。

図に見るように、通気量の増加につれ、液の吐出圧力は高まる傾向を示すが、大幅な圧力上昇は期待できない。即ち空気吹き込みをブローにて行なっても又自吸により行っても上記到達距離にはほとんど差がなく、これにおいても本発明の

前述のオリフィスの吸引圧力を利用して空気を吸引（自吸）させ、液流量と自吸空気量の関係をオリフィス口径別に調べたところ、同じ噴射液量でも大きな負圧が発生する小口径オリフィスの方が吸引空気量は大きいことが判る。第8図(A)において、空気吸引流量はオリフィス口径に関係するとして吸引空気量をオリフィス開口面積で割った値とオリフィスでの液噴出流速との関係として整理したものである。

本図よりオリフィス部流速が略8～14m/sで、且つオリフィス口径が分岐管口径に対し、2/3～3/4程度が好ましいことが理解できる。

次に自吸通気時の微細化空気流量との関係を調べてみた。

自吸された空気は液流量に応じて微細な気泡にせん断され噴射されるが、この微細化能力（空気の吹き抜け限界通気流量）と液流量の関係は同じ噴射液量でも小口径オリフィスほど微細化される空気量が大きい傾向であった。第8図(B)にオリフィスからの液噴出流速と微細化能力の関係を示した。図では微細化空気流量をオリフィス絞り部断面積で割った値を使用して関係を調べた。

図8(B)の実線の計算式は次式の関係である。

$$u_{\text{Bair}} = 4.5 (u_{\text{lo}} - 3.3)^2 / 2g \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 $u_{\text{Bair}}$ ；微細化空気流量÷オリフィス開口面積 [ $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{sec}$ ]

$u_{\text{lo}}$ ；オリフィスからの液噴出流速 [ $\text{m}/\text{sec}$ ]

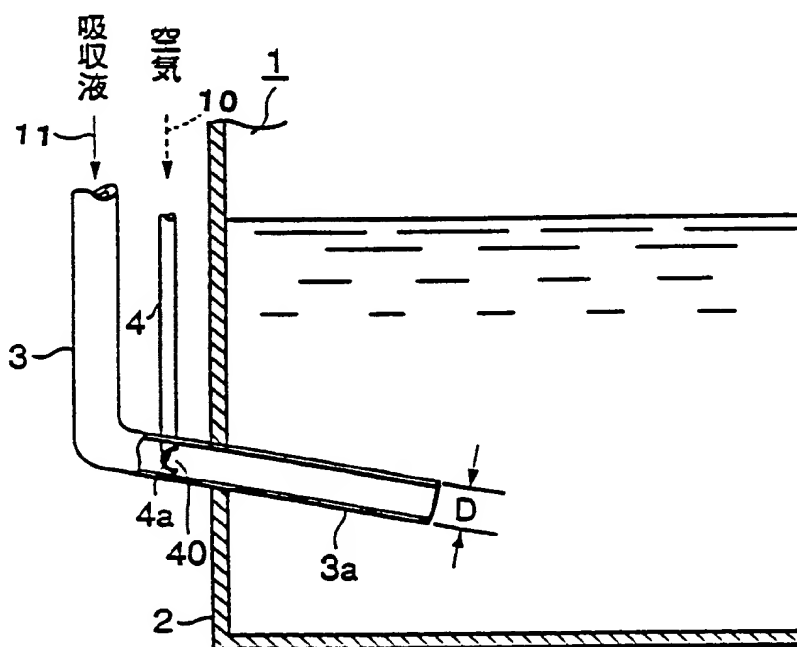
(1) 式より空気微細化のためにはオリフィス部噴射流速が3.3m/sec以上必要となる。従ってオリフィス口径が分岐管口径に対し、2/3～3/4程度であればこれを満足していることが理解できる。

次に噴流の到達距離について調べてみる。

噴流による攪拌効果が期待できるが、これを評価するために噴流の到達距離が有効な指標と考えられる。噴射ノズル先端からの噴流はある距離に到達すると急角度で屈曲し上昇流となるが、この屈曲するポイントを噴流到達点とし、この距離とノズル(分岐管)口径との比をノズル(分岐管)噴射動圧との関係として第9図

1/12

FIG. 1



2/12

FIG. 2 (A)

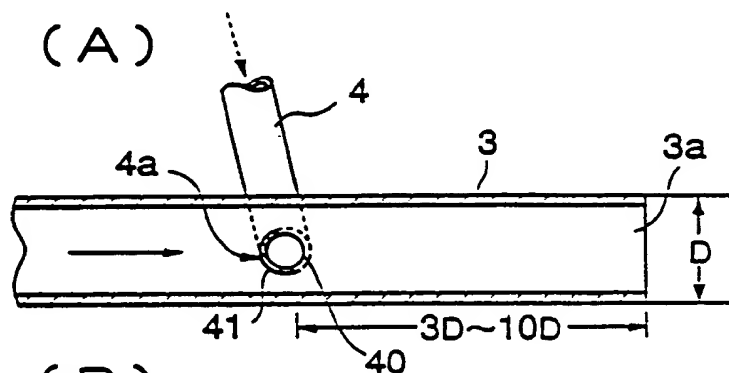


FIG. 2 (B)

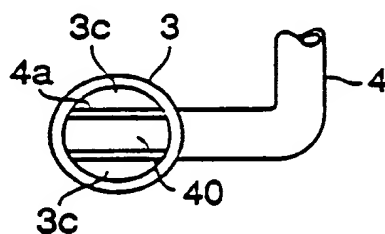


FIG. 3 (A)

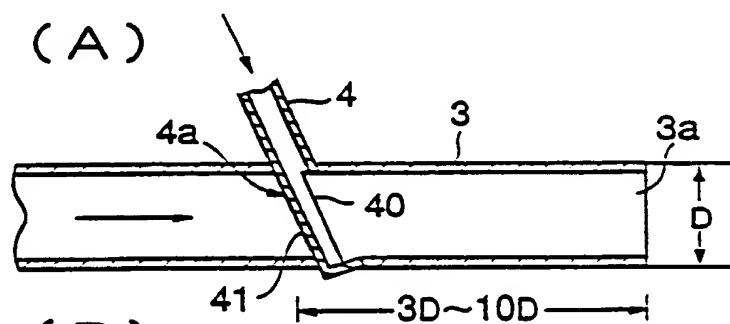
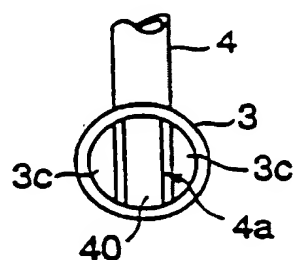


FIG. 3 (B)





3/12

FIG. 4

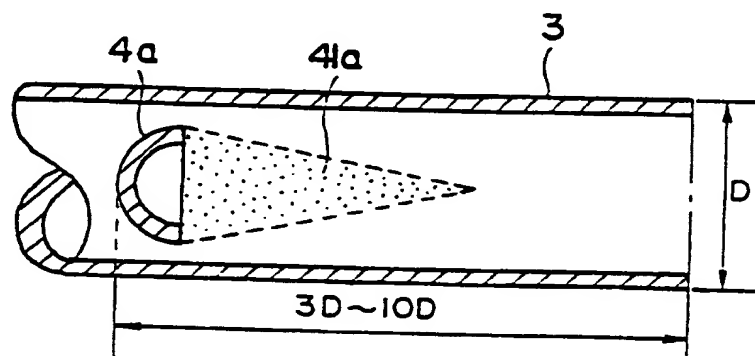
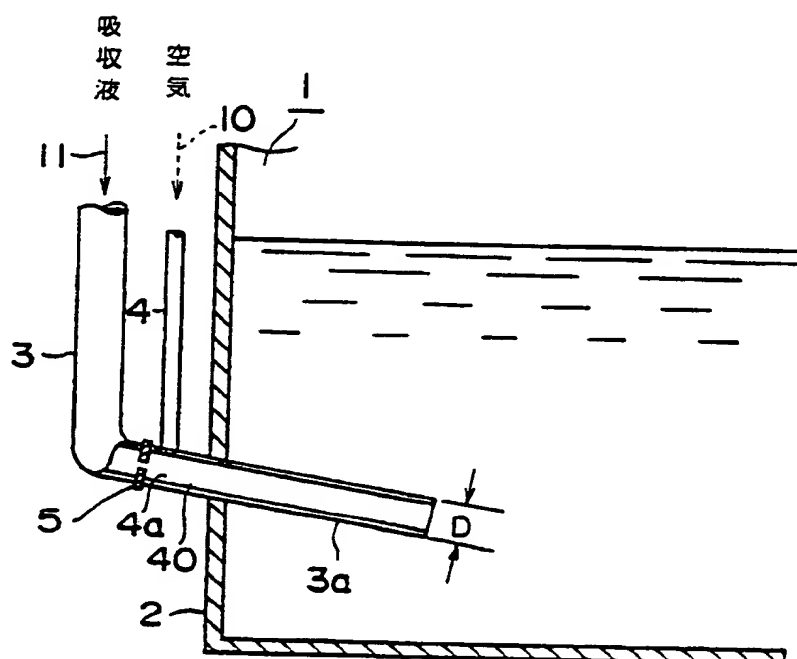


FIG. 5



4/12

FIG. 6

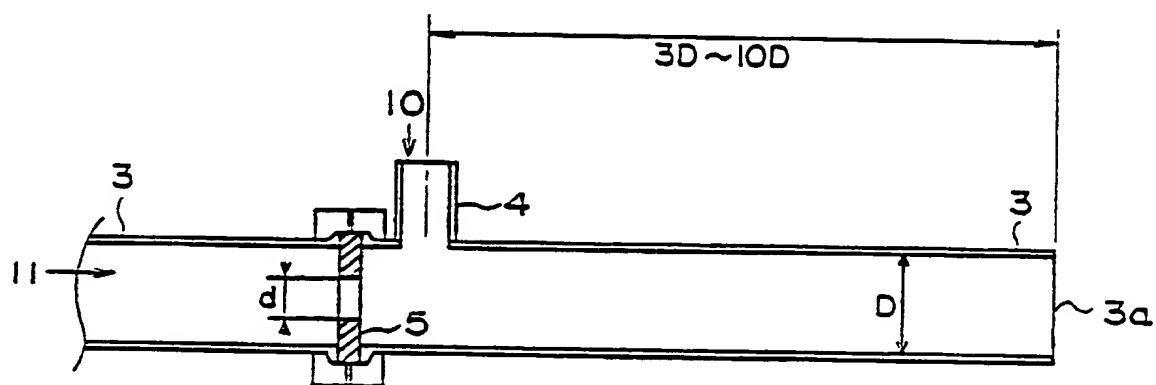


FIG. 7 (A)

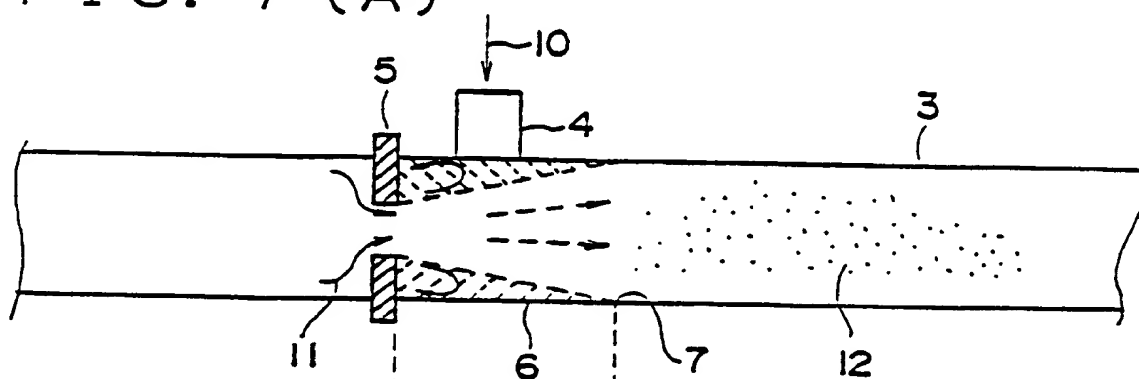
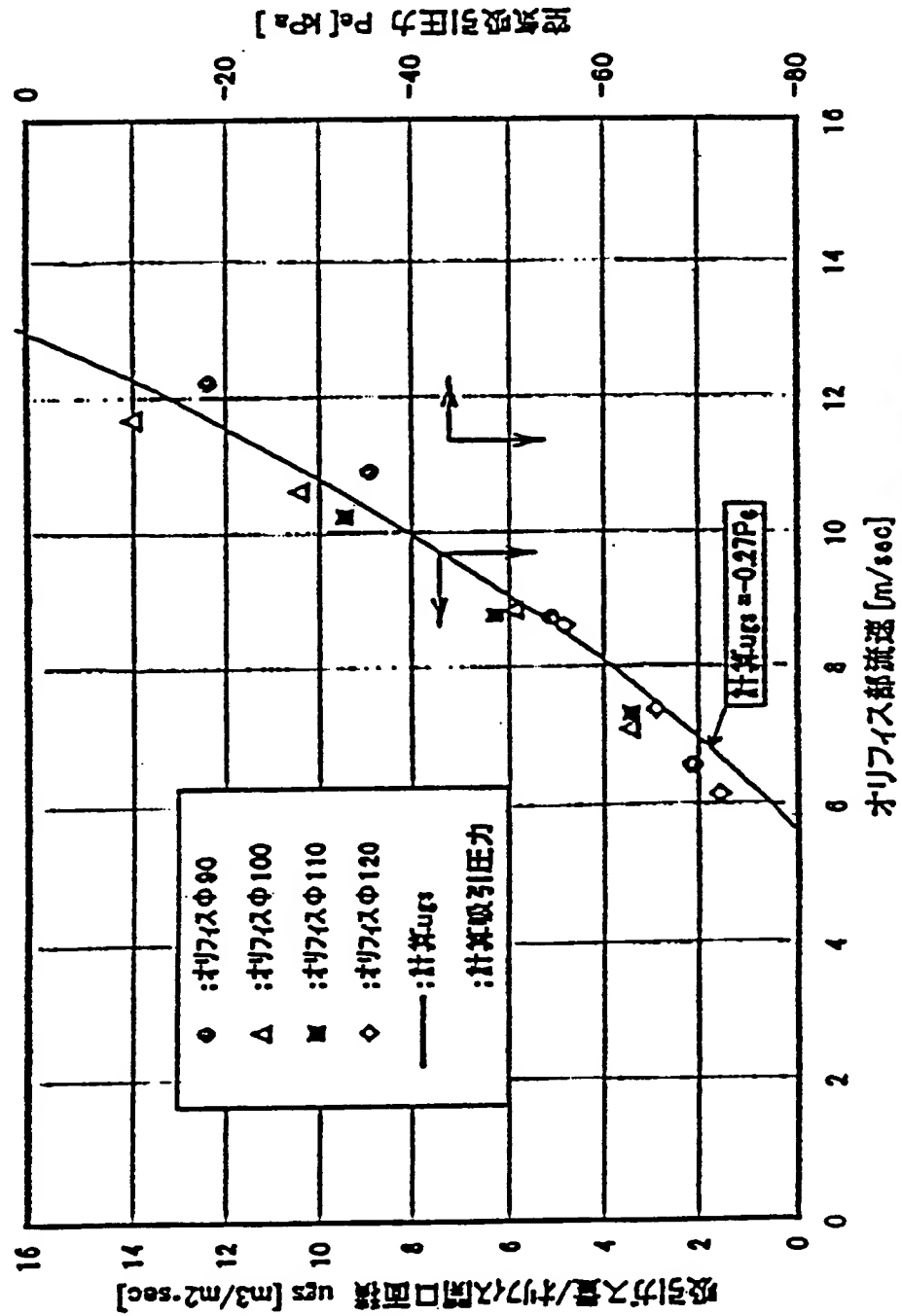


FIG. 7 (B)



5/12

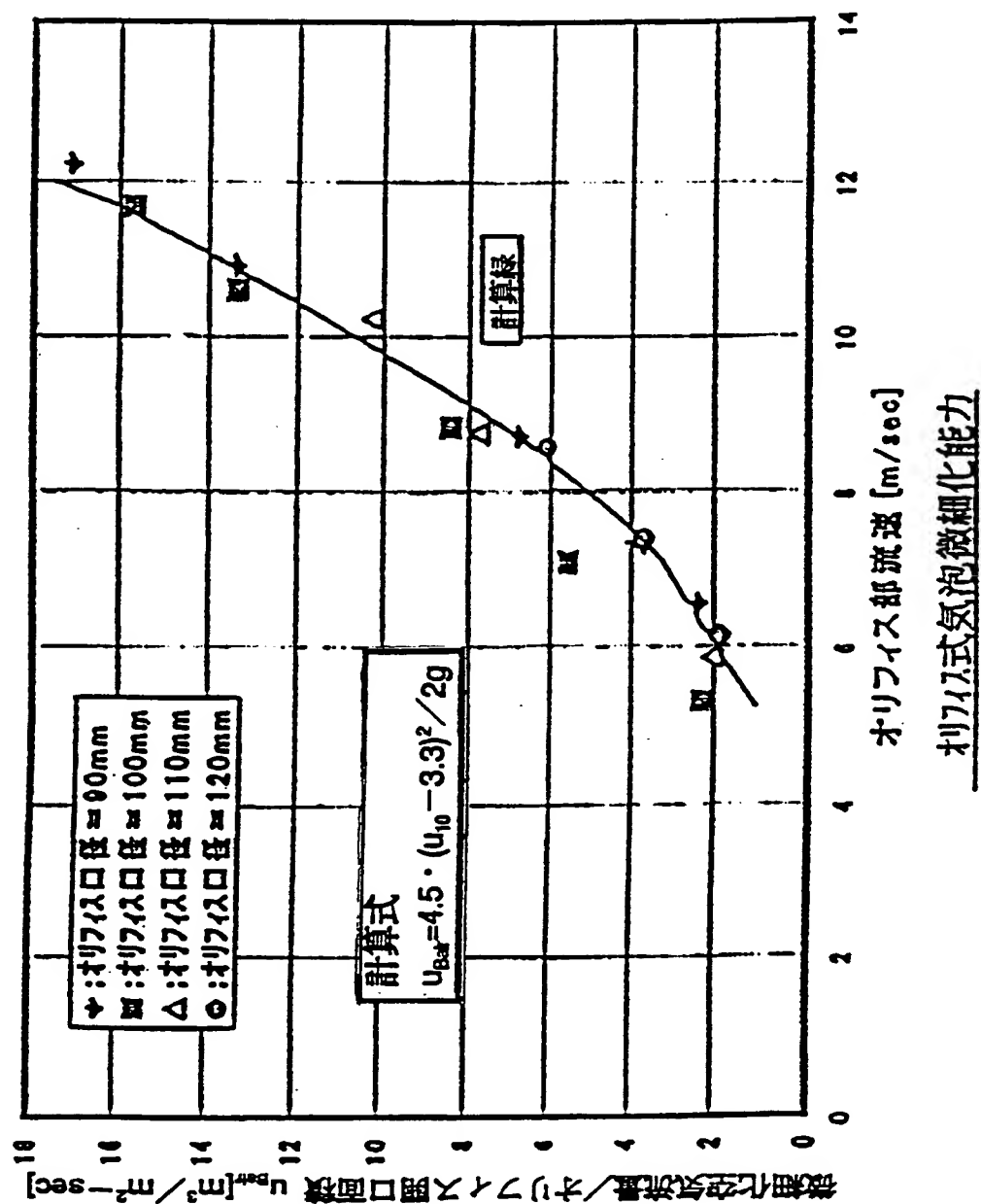
FIG. 8 (A)



オリフス式/1の空気吸引特性

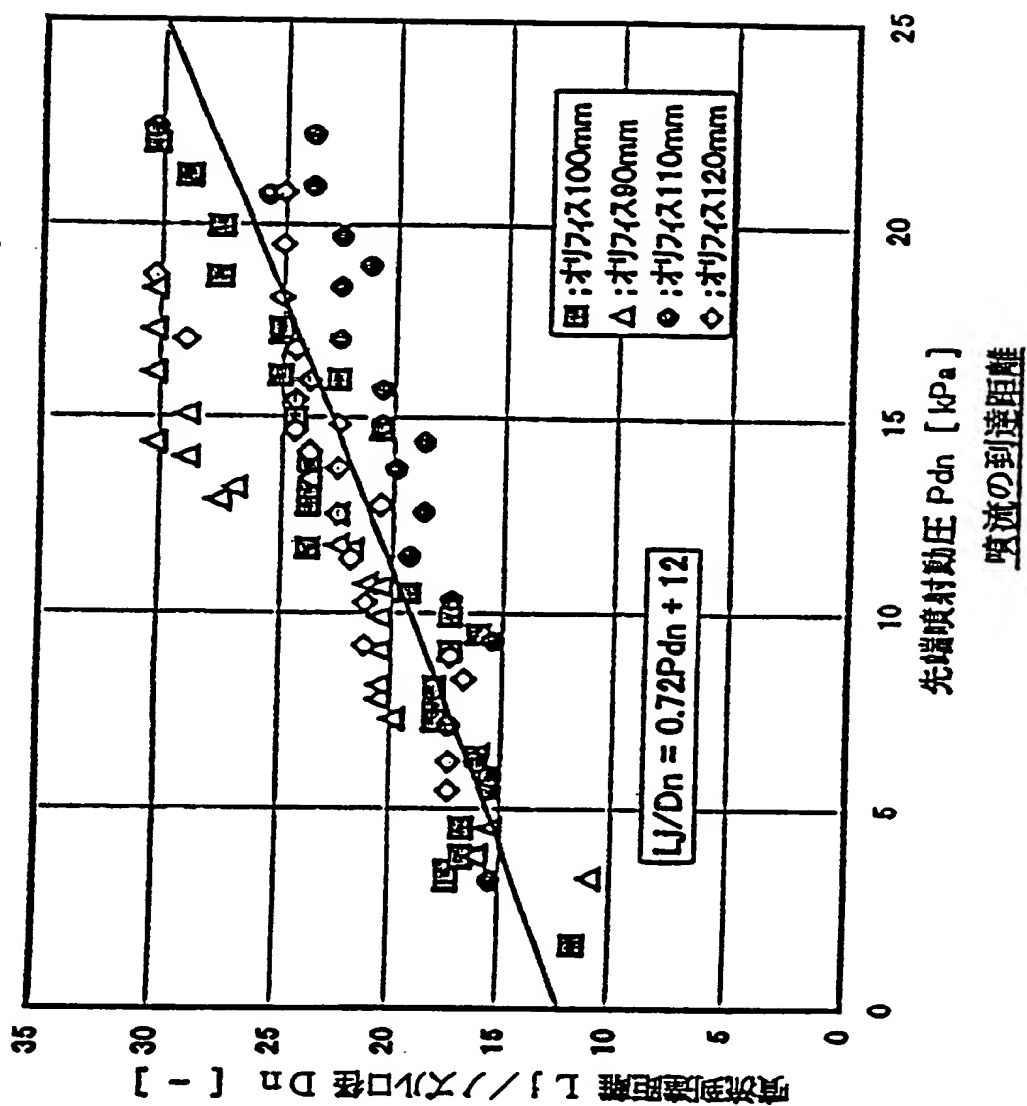
5/1/12

FIG. 8 (B)



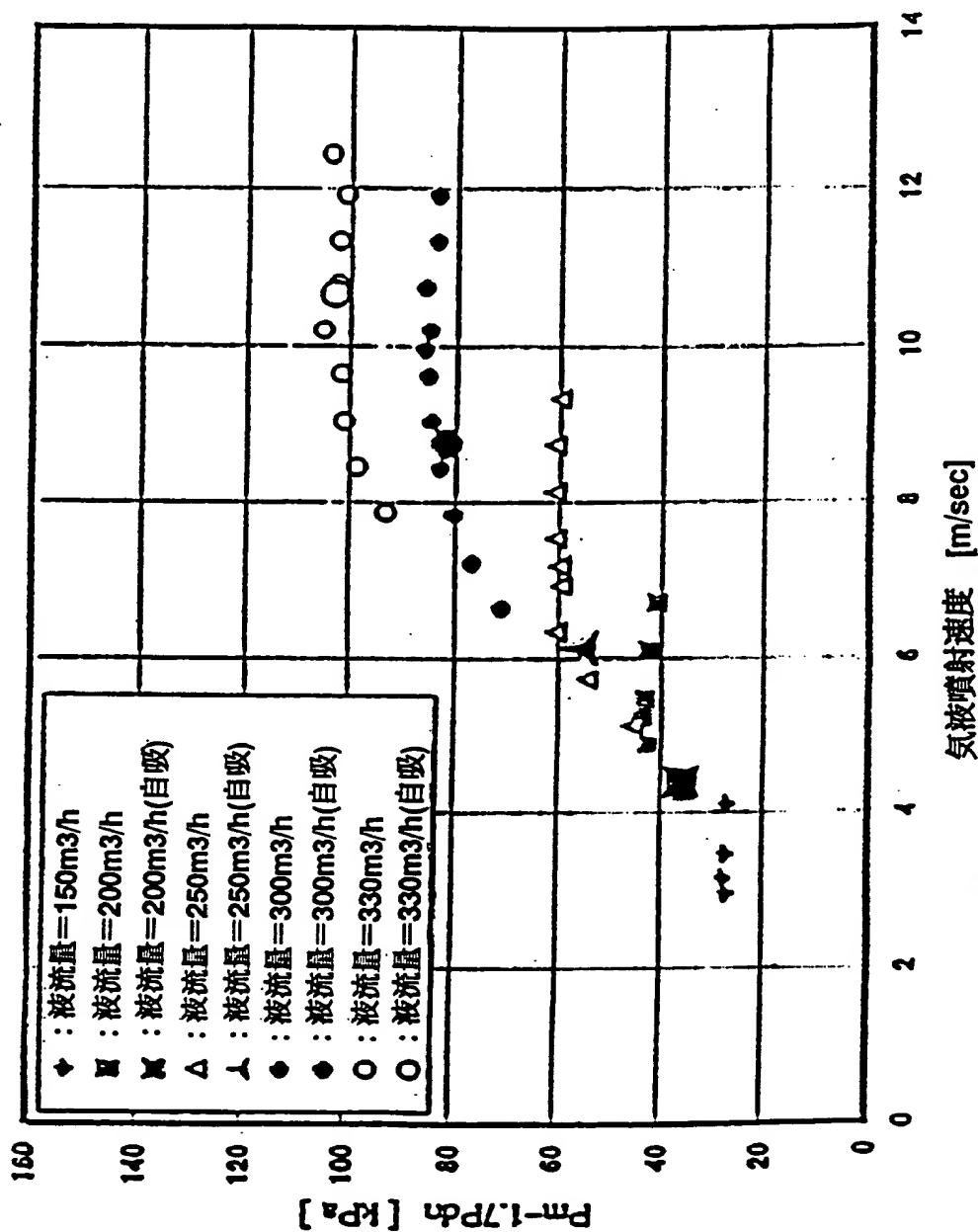
6/12

FIG. 9 (A)



6/1/12

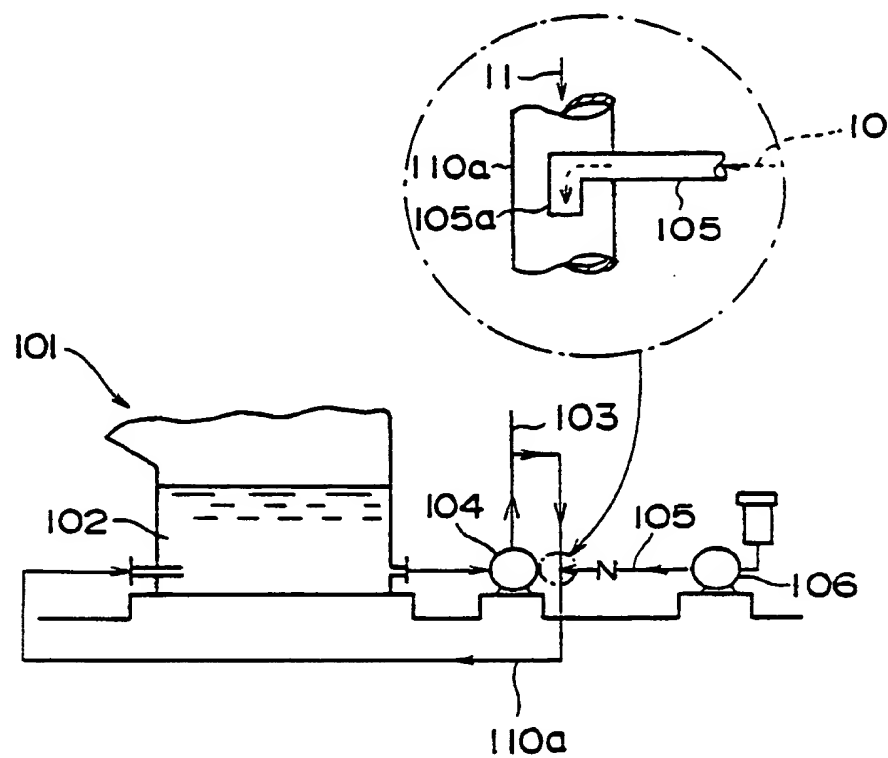
FIG. 9 (B)



噴射ノズルからの気液噴射速度と圧損 (ノズル径 100mm)

7/12

FIG. 10



8/12

FIG. 11 (A)

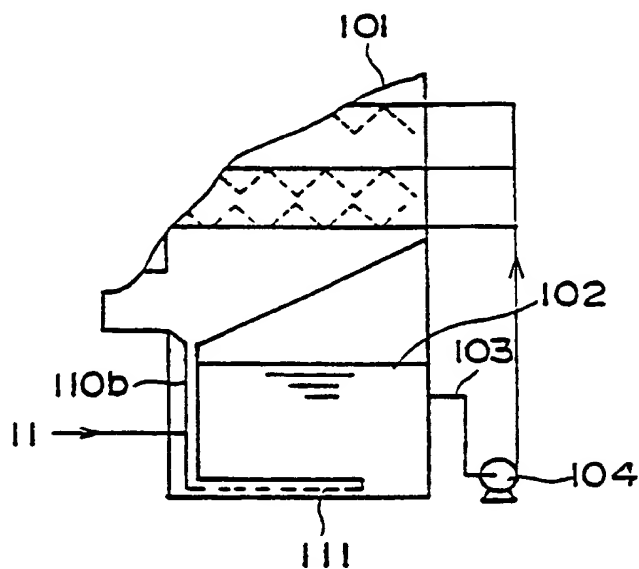
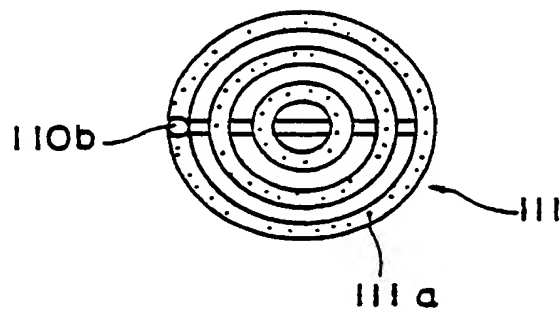


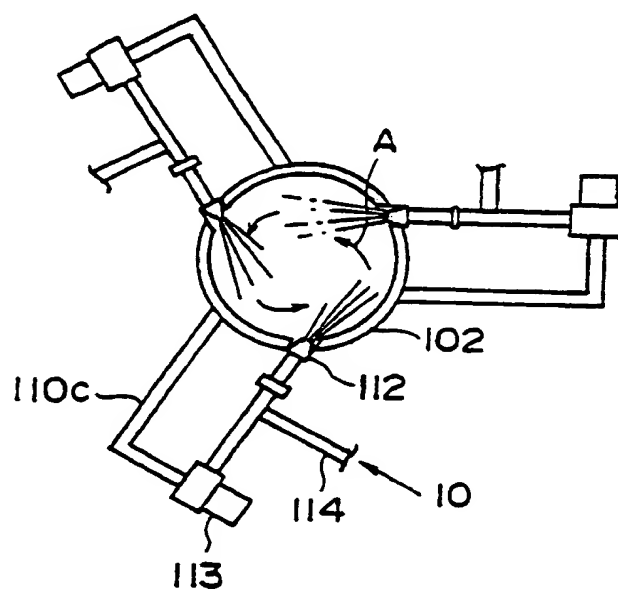
FIG. 11 (B)





9/12

F I G. 12



10/12

FIG. 13 (A)

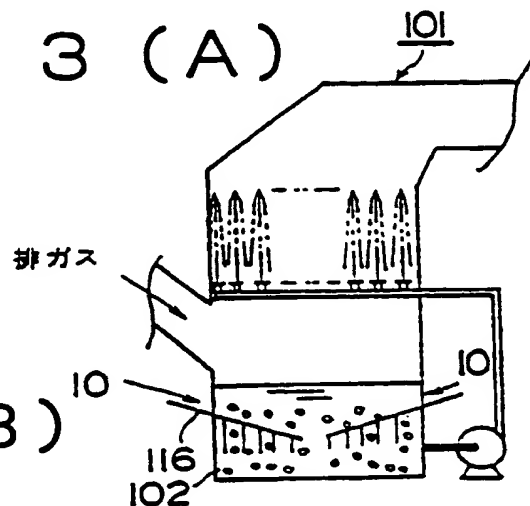


FIG. 13 (B)

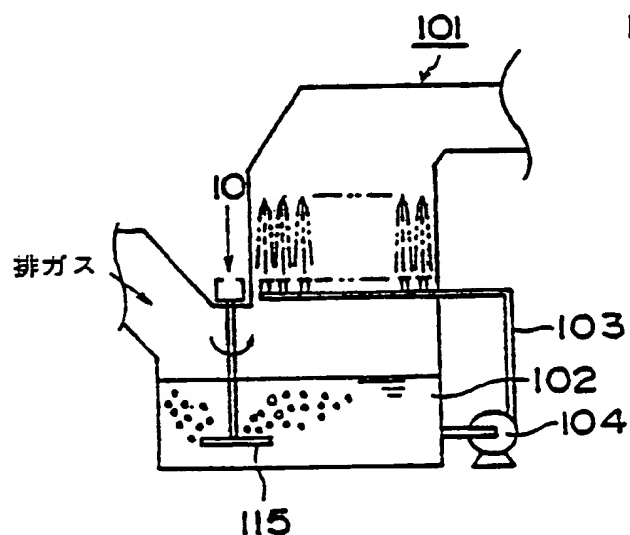
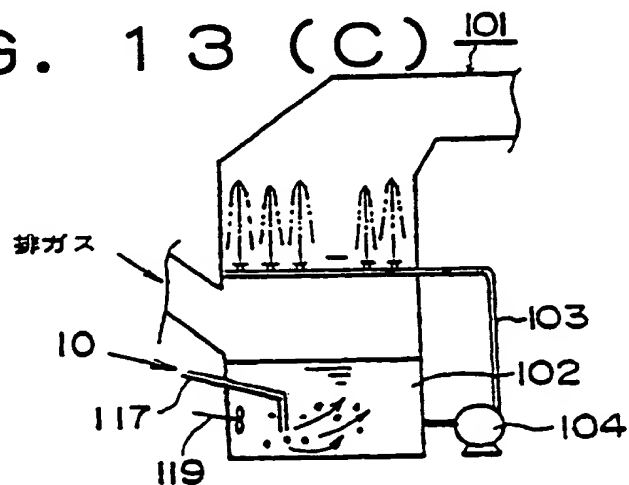
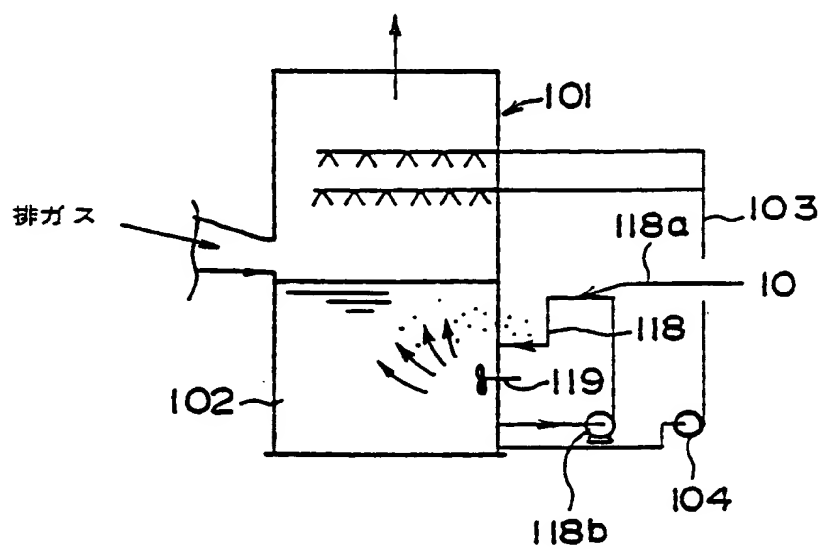


FIG. 13 (C)



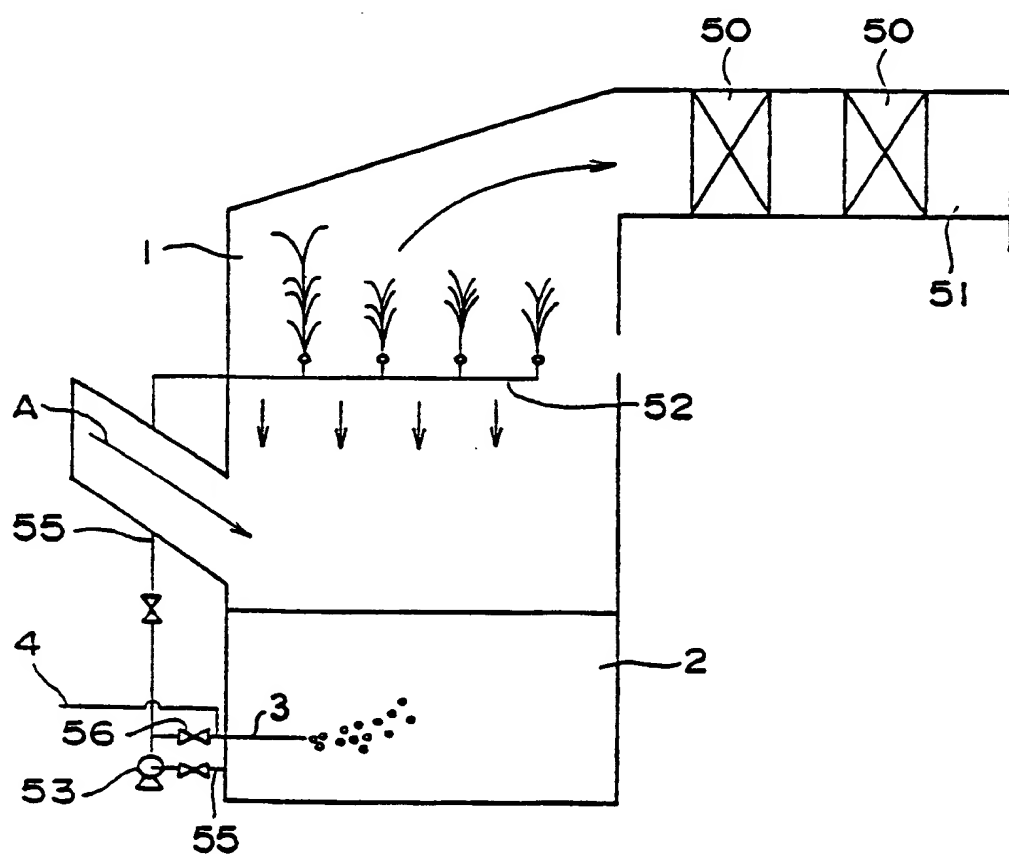
11/12

FIG. 14



12/12

FIG. 15



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1999 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Keisai Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
DIALOG (WPI/L)  
JOIS

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-950, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 09 January, 1996 (09.01.96), Column 3, lines 13-44; Fig. 1, (Family: none)	1-7
A	JP, 7-31841, A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 03 February, 1995 (03.02.95), Column 2, line 49 to column 3, line 20; Fig.1, (Family: none)	1-7
A	JP, Microfilm of the specification and drawings Annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 80215/1986 (Laid-open no. 194423/1987) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.) 10 December, 1987 (10.12.87), Claims; page 3, line 16 to page 4, line 17, Figs. 1 /2 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 November, 1999 (01.11.99)

Date of mailing of the international search report  
16 November, 1999 (16.11.99)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP99/04309

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-257347, A (BABCOCK-HITACHI K.K.), 08 October, 1996 (08.10.96), Claims (Family: none)	1-7

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/04309

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl.<sup>6</sup> B01D 53/50, 53/77

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1999年  
日本国公開実用新案公報 1971-1999年  
日本国登録実用新案公報 1994-1999年  
日本国実用新案掲載公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
DIALOG (WPI/L)  
JOIS

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 8-950, A (石川島播磨重工業株式会社) 9. 1月. 1996 (09. 01. 96), 第3欄 13-44行, 図1, (ファミリーなし)	1-7
A	J P, 7-31841, A (石川島播磨重工業株式会社) 3. 2月. 1995 (03. 02. 95), 第2欄 49行-第3欄 20行, 図1, (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 11. 99

国際調査報告の発送日

16.11.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
服部 智

電話番号 03-3581-1101 内線 3467

4Q 8822



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願61-80215号(日本国実用新案登録出願公開62-194423号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱重工業株式会社) 10. 12月. 1987 (10. 12. 87), 明細書 第3頁 16行-第4頁 17行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP, 8-257347, A (パブコック日立株式会社) 8. 10月. 1996 (08. 10. 96), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-7